

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 01 SEP 2003
WIPO PCT



PCT/EP03/5509

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 34 482.5

Anmeldetag: 29. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Tuchenhagen GmbH, Büchen/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile

IPC: F 16 K 31/122

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Weihmayer

BEST AVAILABLE COPY

Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

STAND DER TECHNIK

Eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus der **EP 0 868 619 B1** bekannt.

Die dort in **Figur 6** dargestellte und in der zugeordneten Beschreibung kurz erläuterte Vorrichtung ist zwar nicht Gegenstand der Patentansprüche dieser Druckschrift, die dort Hinweise sollen jedoch aufzeigen, wie durch einfache Modifizierung der unter Schutz gestellten Antriebsvorrichtung 1 (Bezugszeichen der dortigen Figuren) ein Doppelsitzventil angetrieben werden kann, dessen unabhängig angetriebenes erstes Schließglied 4 als Schieberkolben mit radialen Dichtungsmitteln und dessen abhängig angetriebenes zweites Schließglied 5 als Sitzteller ausgebildet sind. Bei dieser Schließgliedkonfiguration vollzieht sich die Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes 4 in entgegengesetzter Richtung zum Öffnungshub H, der, bezogen auf die Darstellungslage des Ventils, nach oben gerichtet ist. Zur Realisierung der Teiloffenstellung T1 wird ein Hauptkolben 106 der Hauptverstelleinrichtung 1a von oben über einen nicht bezeichneten Druckmittelanschluss mit Druckmittel D2 beaufschlagt. Die Teilhubbegrenzung des ersten Schließgliedes 4 nach unten erfolgt dadurch, dass eine Ventilstange 104 über einen nicht näher bezeichneten Rezens oberhalb eines Federwiderlagers 119 an letzterem zur Anlage kommt. Die Teiloffenstellung T2 des anhängig angetriebenen zweiten Schließgliedes 5, das aufgrund seiner Ausbildung als Sitzteller nur einen Bewegungsfreiheitsgrad nach oben besitzt, erfolgt über einen Kolben 108, der über einen ersten Druckmittelanschluss 117 mit Druckmittel D3 beaufschlagt wird. Die Mitnahme einer mit dem zweiten Schließglied 5 verbundenen Hohlstange 105 nach oben erfolgt über ihren Hohlstangenkopf 105a. Die Teilhubbegrenzung des Kolbens 108 wird über einen zweiten Rezens 114a an der Anschlaghülse 114 realisiert.

10

15

20

25

30

Der vorstehend kurz beschriebene Antrieb wird in Fachkreisen auch als sog. „integrierter“ Antrieb bezeichnet, da er in einem gemeinsamen Gehäuse sowohl die Hauptverstelleinrichtung 1a für den vollen Öffnungshub H als auch die Einzelverstelleinrichtungen 1b, 1c für die Teiloffenstellungen T1 und T2 beherbergt. Derartige Antriebe bauen in der Regel kompakt und sie erlauben es, wenn die Einzelverstelleinrichtungen 1b, 1c in der vorstehend beschriebenen Weise in Bezug auf die Hauptverstelleinrichtung 1a angeordnet sind, einen sog. Rückmelde- und/oder Steuerkopf 8 (**Figur 1**) unmittelbar oberhalb der Hauptverstelleinrichtung 1a anzuordnen.

Aus der Tatsache, dass integrierte Antriebe für die maximal möglichen Anforderungen, die an Doppelsitzventile der in Rede stehenden Art gestellt werden, ausgelegt sind, erwächst auch ihr wesentlicher Nachteil. Maximale Anforderungen sind dann gegeben, wenn neben dem vollen Öffnungshub H, der durch die Hauptverstelleinrichtung realisiert wird, gegenläufige Teiloffenstellungen T1, T2 der beiden Schließglieder zur Durchführung der jeweiligen Sitzreinigung erforderlich sind, die durch den Schließgliedern zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen ausgeführt werden. Da ein Großteil der in Anlagen der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie eingesetzten Doppelsitzventile ohne die Möglichkeit oder die Notwendigkeit der Sitzreinigung zur Anwendung kommen, da lediglich Vermischungssicherheit gefordert wird, sind integrierte Antriebe, bei denen nur die Hauptverstelleinrichtung aktiviert ist, in der Regel zu aufwändig und damit unwirtschaftlich. Für derartige Anwendungsfälle wird dann in der Praxis auf „normale“ Antriebe (Standardantriebe) für Doppelsitzventile zurückgegriffen, die lediglich eine Hauptverstelleinrichtung für die volle Offenstellung H beherbergen. Dadurch reduzieren sich dann die jeweiligen Stückzahlen für integrierte Antriebe eines Herstellers von Doppelsitzventilen, da jedes Doppelsitzventil entsprechend den gestellten Anforderungen nur mit einem geeigneten Antrieb ausgerüstet ist, und es ergeben sich dadurch für integrierte Antriebe ggf. unwirtschaftliche Fertigungstückzahlen.

- Ein weiterer integrierter Antrieb für ein Doppelsitzventil der gattungsgemäßen Art ist aus der **EP 1 030 988 B1** bekannt. Die Kinematik dieses Antriebes entspricht in identischer Weise jenem gemäß **Figur 6** in der **EP 0 868 619 B1**. Im Unterschied zu letzterem wird bei ersterem die der vollen Öffnungsbewegung H gegenläufige
- 5 Teilhubbewegung T1 des unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes durch einen separaten dritten Arbeitskolben 30 realisiert, der oberhalb des ersten Arbeitskolbens 18, der den vollen Öffnungshub H bewirkt, angeordnet ist. Die Gesamtanordnung wird dadurch zwar aufwändiger, jedoch wird durch den oberhalb des dritten Arbeitskolbens 30 geschaffenen separaten
- 10 dritten Druckraum 39 das zu dessen Beaufschlagung mit Druckmittel notwendige Volumen deutlich gegenüber dem entsprechenden Druckraum oberhalb des Hauptkolbens im Antrieb des Doppelsitzventils gemäß **EP 0 868 619 B1** reduziert, wodurch beim Schalten der zugeordneten Teilhubbewegung T1 weniger Druckmittel verbraucht wird und der Antrieb schneller auf den diesbezüglichen
- 15 Schaltbefehl reagiert. Gleichwohl ist auch der integrierte Antrieb gemäß **EP 1 030 988 B1** wiederum relativ aufwändig aufgebaut und mit den vorstehend im Zusammenhang mit dem integrierten Antrieb gemäß **EP 0 868 619 B1** kurz dargelegten weiteren Nachteilen behaftet.
- 20 In der **DE 31 33 273 C2** wurde für ein reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle bereits vorgeschlagen, die Einzelverstelleinrichtungen unterhalb der ausschließlich den Vollhub für die volle Offenstellung erzeugenden Hauptverstelleinrichtung als eigenständige Verstelleinrichtung ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile additiv zwischen Hauptverstelleinrichtung und einem Laternen-
- 25 gehäuse einzufügen. Allerdings handelt es sich dabei um ein Doppelsitzventil, das zwei als Sitzteller ausgebildete Schließglieder aufweist, so dass der Vollhub H für die volle Offenstellung und die beiden Teilhubbewegungen T1, T2 zum spaltweiten Entfernen der Schließglieder von ihrer jeweiligen Sitzfläche gleichgerichtet sind. Die mit diesem sog. „modularen“ Antriebskonzept erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein weitestgehend standardisiertes Doppelsitzventil,
- 30 das über einen Standardantrieb für die Erzeugung der vollen Offenstellung verfügt, durch additives Einfügen von relativ einfachen Einzelverstelleinrichtungen

Sonderfunktionen im Hinblick auf die vorstehend beschriebene Erzeugung von Teiloffenstellungen der beiden Schließglieder erhält. Der DE 31 33 273 C2 sind keinerlei Hinweise zu entnehmen, ob das bekannte modulare Antriebskonzept auf Doppelsitzventile der einleitend gekennzeichneten Gattung anwendbar ist und schon gar nicht, wie eine derartige Lösung aussehen könnte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die unterschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorgeschlagenen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein auf der Hand liegender erster Vorteil der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass erstmals eine Lösung offenbart wird, wie die Bewegungskinetik eines sitzreinigungsfähigen Doppelsitzventils der in Rede stehenden Art mit einem modularen Antriebskonzept, bei dem die Hauptverstelleinrichtung aus einem Standardantrieb besteht und die Einzelverstelleinrichtungen eigenständig ausgebildet und zwischen Standardantrieb und dem Ventilgehäuse bzw. einem mit diesem verbundenen Laternengehäuse eingefügt sind, realisiert wird. Damit ist es nunmehr möglich, sitzreinigungsfähige und nicht sitzreinigungsfähige Doppelsitzventile mit dem gleichen Standardantrieb für die volle Öffnungsbewegung des Ventils auszustatten. Dadurch sind einerseits die besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Fertigungsstückzahl derartiger Standardantriebe gegeben und andererseits werden bei jedem Doppelsitzventil nur die jeweils erforderlichen Antriebsteile eingesetzt.

Darüber hinaus ermöglicht es der Vorschlag, die Sonderfunktionen, nämlich die Realisierung der Teilhubbewegung T1, T2 der beiden Schließglieder zum Zwecke ihrer Sitzreinigung mittels eigenständiger Einzelverstelleinrichtungen, wirtschaftlich vertretbar sowohl bei Erstausrüstungen von Doppelsitzventilen als auch bei der

5 Nachrüstung bereits vorhandener, bislang normalschaltender, jedoch sitzreinigungsfähiger Doppelsitzventile zu implementieren.

Das Einfügen der eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen in ein relativ komplexes Gebilde, wie es ein Doppelsitzventil darstellt, ist deshalb möglich, weil die

10 einzelnen Bauteile im Rahmen eines Baukastensystems an ihren Anschluss- und Verbindungsstellen weitestgehend genormt oder standardisiert sind. Dies trifft zu sowohl für die Hauptverstelleinrichtung (Standardantrieb) als auch für das an das Ventilgehäuse angrenzende Laternengehäuse und die aus dem oberen Ventilgehäuseteil herausgeführten Verstellstangen. Die Gehäuseverbindungen erfolgen

15 über standardisierte sog. Spannringverbindungen und die Verstellstangen werden an den entsprechenden Stellen miteinander verschraubt. Durch die Anordnung der Einzelverstelleinrichtungen zwischen Hauptverstelleinrichtung und Ventilgehäuse bleibt die andere Seite der Hauptverstelleinrichtung frei für die Anordnung einer Steuereinrichtung, die unter anderem den Bewegungsablauf und die diskreten Endstellungen der Schließglieder überwacht und die gesamte Steuerungs-

20 logik sowie die Pilotventile aufnimmt.

Ein weiterer Vorteil resultiert aus der axialen Entkopplung der mit dem unabhängig angetriebenen ersten Schließglied verbundenen ersten Ventilstange, die sich im

25 Bereich der Einzelverstelleinrichtungen in eine zweite Antriebsstange verlängert, bzw. aus der entsprechenden Entkopplung des mit der ersten Ventilstange axial fest verbundenen zweiten Antriebskolbens von einer in der Hauptverstelleinrichtung angeordneten und gleichfalls bis in den Bereich der Einzelverstelleinrichtungen hineinreichenden ersten Antriebsstange. Durch diese Entkopplung wird die

30 zum vollen Öffnungshub H des Ventils gegenläufige Teilhubbewegung T1 des unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes erst möglich.

- Andererseits erlaubt es die durch die vorg. Entkopplung erst realisierbare axial verschiebbliche Lagerung des zweiten Antriebskolbens auf der ersten Antriebsstange, diesen im Bedarfsfalle, nämlich bei der vollen Öffnungsbewegung, in
- 5 Richtung dieser Öffnungsbewegung so weit an der Lagerstelle zu verschieben, bis er mit der ersten Antriebsstange in eine Mitnahmeverbindung gelangt. In dieser Mitnahmeverbindung unterstützt der zweite Antriebskolben nunmehr die Hauptverstelleinrichtung beim Öffnungshub, da der zweite Antriebskolben erfindungsgemäß auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist und
- 10 dadurch in Richtung der vollen Öffnungsbewegung des Doppelsitzventils eine zusätzliche, eigenständige Öffnungskraft bereitstellen kann. Der zweite Antriebskolben und damit die zugeordnete Einzelverstelleinrichtung haben somit in dieser Bewegungsphase des Antriebs die Funktion eines sog. Stapelantriebes.
- 15 Die besondere Antriebskinematik der vorgeschlagenen Vorrichtung besteht darin, dass der Kraftfluss vom zweiten Antriebskolben über die erste Antriebsstange und den ersten Antriebskolben auf die Vorspannkraft der Hauptfeder einwirken kann. Umgekehrt ist es durch die axiale Entkopplung zwischen Hauptverstelleinrichtung und Einzelverstelleinrichtungen aber nicht möglich, von der Hauptverstelleinrichtung
- 20 eine Öffnungskraft auf das erste Schließglied zu übertragen. Ein Öffnen des Doppelsitzventils allein mit Hilfe der Hauptverstelleinrichtung ist daher nicht möglich. Die Öffnung des Doppelsitzventils erfolgt nach Vorgabe durch die Hubbewegung des ersten Antriebskolbens zwingend immer nur dann, wenn der zweite Antriebskolben der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung im entsprechenden kraftunterstützenden Nachlauf folgt.
- 25

Da der zweite Antriebskolben, nicht in notwendiger, aber in wünschenswerter Weise, annähernd den gleichen Kolbenquerschnitt wie der erste Antriebskolben in der Hauptverstelleinrichtung aufweist, ergibt sich durch die vorgenannte Stapelfunktion die Möglichkeit, die öffnungskraftrelevanten Abmessungen der Hauptverstelleinrichtung (vornehmlich ist dies der Durchmesser) deutlich zu reduzieren, wodurch unter anderem eine erhebliche Kostenreduzierung erfolgt. Andererseits

30

erwächst aus dem vorgenannten Sachverhalt die Möglichkeit, das Doppelsitzventil ohne Reduzierung der Abmessungsverhältnisse des Antriebs auch mit geringeren Betriebsdrücken des Druckmittels zu betreiben.

- 5 Die beiden eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen bauen raumsparend und kompakt, wenn sie, wie dies vorgeschlagen wird, in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen gebildeten Gehäuse angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittelräume bilden, wobei der zweite Druckmittelraum zwischen dem zweiten Antriebskolben und dem dritten
- 10 Gehäuseteil, der dritte Druckmittelraum zwischen dem dritten Antriebskolben und dem vierten Gehäuseteil und der vierte Druckmittelraum zwischen den beiden Antriebskolben der Einzelverstelleinrichtungen gebildet werden.

- 15 Wenn, wie dies weiterhin vorgesehen ist, die erste Antriebsstange der Hauptverstelleinrichtung aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange fest verbundenen zweiten Antriebsstange axial verschieblich bis zu einer Anschlagfläche geführt ist, dann ist es möglich, den zweiten Antriebskolben aus korrosionsbeständigem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium, herzustellen. Dies wird darüber hinaus
- 20 aus Kosten- und Gewichtsersparnisgründen auch für die anderen Antriebskolben vorgeschlagen.

- 25 Der in seinem Aufbau relativ einfache Gesamtantrieb, der durch seinen modularen Aufbau zusätzlich eine klare funktionale Trennung erfährt, ist relativ unproblematisch hinsichtlich einer Addition zunehmender Fertigungstoleranzen seiner einzelnen Bauteile, da die Schließglieder in ihrer jeweiligen Sitzreinigungsstellung jeweils unkritisch in die zugeordneten Ventilgehäuseteile hinein öffnen und daher Kollisionsgefahren im Zuge der Teiloffenstellungen nicht bestehen. Aus diesem Grunde bedarf die vorgeschlagene Vorrichtung keiner einstellbaren Anschläge zur
- 30 Begrenzung der jeweiligen Teilhubbewegungen der Schließglieder im Zuge ihrer Sitzreinigung, sondern es ist eine denkbar einfache Endlagenbegrenzung möglich. Diesbezüglich sieht ein Vorschlag vor, dass die Endlagenbegrenzung des

zweiten Antriebskolbens für die erste Teiloffenstellung T1 und jene des dritten Antriebskolbens für die zweite Teiloffenstellung T2 durch einen am Gehäuse zwischen den Antriebskolben fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring erfolgt.

5

Es wird weiterhin vorgeschlagen, dass der vierte Druckmittelraum mit einem ersten Druckmittelanschluss strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung angeordneten Steuereinrichtung vorgesehen ist. Da gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform diese Verbindung innerhalb der Hauptverstell- und der Einzelverstelleinrichtungen erfolgt, kann über diesen Weg auch der erste Druckmittelraum der Hauptverstelleinrichtung mit Druckmittel versorgt werden, so dass weder an der Hauptverstell- noch an dem Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen externe Druckmittelanschlüsse zur Ansteuerung des vollen Öffnungshubes erforderlich sind.

15

Gleichwohl sieht eine weitere Ausführungsform vor, alternativ zur vorstehend vorgeschlagenen Lösung den vierten Druckmittelraum mit einem vierten Druckmittelanschluss zu versehen, der am Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen vorgesehen ist. Unter Beibehaltung der internen Verbindungswege zwischen dem ersten und dem vierten Druckmittelraum ist mit dieser Lösung dann zusätzlich eine Ansteuerungsmöglichkeit gegeben, den vollen Öffnungshub des Doppelsitzventils über diesen externen vierten Druckmittelanschluss anzusteuern, wobei dann der erste Druckmittelanschluss an der Steuereinrichtung entfallen oder blindgesetzt werden kann.

20

25

Neben der axialen Entkopplung der ersten Ventilstange bzw. des zweiten Antriebskolbens von der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung vor, an dieser Entkopplungsstelle zusätzlich eine Drehentkopplung zwischen den vorgenannten Bauteilen zu verwirklichen. Bekanntlich werden bei der axialen Verformung einer Schraubenfeder, wie sie als Hauptfeder in der Hauptverstelleinrichtung vorgesehen ist, erhebliche Torsionsmomente von der Feder auf deren Widerlager, in diesem Falle auf den von

30

dieser beaufschlagten ersten Antriebskolben und damit auf die erste Antriebsstange, übertragen. Diese Torsionsmomente können ein Lösen der miteinander verschraubten Antriebs- und Verstellstangen bewirken. Durch die vorgeschlagene Drehentkopplung zwischen Haupt- und Einzelverstelleinrichtungen bleibt die vorgenannte Drehbewegung auf die erste Antriebsstange begrenzt; eine Übertragung eines Drehmomentes auf andere Bauteile im Bereich der Einzelverstelleinrichtungen und des Doppelsitzventils ist ausgeschlossen.

Die Drehentkopplung gestaltet sich besonders vorteilhaft, wenn gemäß einem weiteren Vorschlag das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange ein Kopfstück trägt, das in eine Ausnehmung innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils eingreift. Die Gleitbedingungen werden in diesem Zusammenhang dadurch verbessert, dass zwischen dem Kopfstück und der Ausnehmung eine Gleitlagerbuchse angeordnet ist.

Um die axiale Stellung des unabhängig angetriebenen ersten Schließgliedes auch nach der axialen Entkopplung von der ersten Antriebsstange in der Steuereinrichtung erfassen zu können, ist gemäß einem weiteren Vorschlag eine Stellungsmeldestange vorgesehen, die die erste Antriebsstange vollständig und die zweite Antriebsstange bis zur ersten Verstellstange jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange an einer ersten Stirnfläche der ersten Verstellstange kontert. Die vorgeschlagene Konterung erschwert bzw. verhindert ein Lösen der Schraubverbindung zwischen der ersten Verstellstange und der zweiten Antriebsstange im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung.

Der Ringkanal, der zwischen der Stellungsmeldestange innenseits und der ersten Antriebsstange, dem Kopfstück, dem Kopfteil sowie der zweiten Antriebsstange jeweils außenseits gebildet wird, wird vorteilhaft als Transportweg für das Druck-

mittel zum ersten Druckmittelraum sowie zum vierten Druckmittelraum genutzt, wobei die Verteilung des Druckmittels in diese Räume über entsprechende Querbohrungen erfolgt.

- 5 Durch die vorstehend erläuterte Stapelfunktion der ersten Einzelverstelleinrichtung ist eine Reduzierung der Durchmesserabmessungen der Hauptverstelleinrichtung möglich, so dass das Gehäuse der Hauptverstell- und jenes der Einzelverstelleinrichtungen, wobei letztere anforderungsgemäß an sich geringere Stellkräfte als die Hauptverstelleinrichtung aufbringen müssen, ohne weiteres durchmesser-
10 gleich ausgeführt werden können. Dadurch ist es wiederum möglich, wie dies ein weiterer Vorschlag vorsieht, die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen aus formgleichen Gehäuserohtteilen zu fertigen, wodurch sich eine weitere Kostenreduzierung ergibt.
- 15 Die Herstellkosten lassen sich weiter dadurch reduzieren, dass die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen jeweils miteinander stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißen, verbunden sind.
- 20 Insgesamt hat sich gezeigt, dass die vorgeschlagene Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, mit der zum einen ein sog. modulares Antriebskonzept realisiert wird und zum anderen weitere kostensenkende Maßnahmen vorgeschlagen werden, gegenüber den bekannten sog. integrierten Antrieben zu einer erheblichen Reduzierung der Herstellkosten führt, die bis zur Halbierung der bisherigen Kosten heranreicht.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ein Ausführungsbeispiel der vorgeschlagenen Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile gemäß der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend nach Aufbau und Funktion beschrieben. Es zeigen

5

Figur 1 einen Mittelschnitt durch eine Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Antrieb für Doppelsitzventile der gattungsgemäßen Art, wobei ein in seiner Schließstellung befindliches diesbezügliches Doppelsitzventil unterhalb und eine Steuereinrichtung (im Teilschnitt) oberhalb der vorgeschlagenen Vorrichtung angeordnet sind;

10

Figur 2 einen Mittelschnitt durch die Vorrichtung gemäß **Figur 1**, wobei die dargestellte Vorrichtung die Lage ihrer bewegungsabhängigen Bauteile so abbildet, dass diese der Schließstellung der im unteren Bereich der Darstellung ausschnittsweise abgebildeten beiden Schließglieder entspricht;

15

Figur 3 gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der vollen Offenstellung der beiden Schließglieder entsprechenden Lage befinden;

20

Figur 4 gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden und

25

Figur 5 gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden.

30

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

Die vorgeschlagene Vorrichtung 100, 200 (**Figur 1**) dient dem Antrieb eines Doppelsitzventils, das im wesentlichen aus einem Ventilgehäuse 1 mit einem ersten und einem zweiten Ventilgehäuseteil 1a bzw. 1b, zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern 3 und 4 mit jeweils zugeordneten Verstellstangen 3a bzw. 4a, einem Sitzring 2, der über seine innenseitige Verbindungsöffnung 2c eine Verbindung zwischen den Ventilgehäuseteilen 1a, 1b herstellt, einem das zweite Ventilgehäuseteil 1b mit der Vorrichtung 100, 200 verbindenden Laternengehäuse 6 sowie einer Steuereinrichtung 7 besteht, wobei letztere auf der dem Doppelsitzventil abgewandten Seite der Vorrichtung 100, 200 angeordnet ist.

Das unabhängig angetriebene, als Schieberkolben ausgebildete erste Schließglied 3 ist umfangsseits mit einer ausschließlich radial wirkenden ersten Sitzdichtung 8 ausgestattet, der eine erste Sitzfläche 2a zugeordnet ist (**Figur 2**), die von der die Verbindungsöffnung 2c begrenzenden zylindrischen Mantelfläche im Sitzring 2 gebildet wird. Das abhängig angetriebene, als Sitzteller ausgebildete zweite Schließglied 4 besitzt in seinem Sitzbereich eine sowohl radial als auch axial wirkende zweite Sitzdichtung 9, die mit einer ebenfalls am Sitzring 2 ausgebildeten zweiten Sitzfläche 2b zusammenwirkt. Zwischen den beiden Schließgliedern 3, 4 wird ein Leckagehohlraum 5 gebildet, der in der vollen Offenstellung H des Doppelsitzventils (**Figur 3**) mittels einer ausschließlich axial wirkenden Dichtung 10, die in der dem Leckagehohlraum 5 zugewandten Stirnfläche des zweiten Schließgliedes 4 angeordnet ist, gegenüber seiner Umgebung abgedichtet ist.

Sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung des Doppelsitzventils (siehe auch **Figuren 2, 3**) können der Leckagehohlraum 5 sowie die strömungsmäßig beaufschlagbaren angrenzenden Bauteile mittels eines Reinigungsmittels R, das über einen im Bereich des Laternengehäuses 6 an der zweiten Verstellstange 4a angeordneten Reinigungsmittelanschluss 11 vorzugsweise einem nicht näher bezeichneten Ringkanal zwischen der ersten und der zweiten Verstellstange 3a, 4a zugeführt wird, gereinigt werden. Die Abfuhr des derart „extern“ zugeführten Reinigungsmittels R aus dem Leckagehohlraum 5 erfolgt dabei über eine nicht näher

bezeichnete Verbindungsleitung, die in einer rohrförmigen, durch das erste Ventilgehäuseteil 1a hindurch- und aus diesem herausgeführten Verlängerung am ersten Schließglied 3 angeordnet ist.

- 5 Die Abfuhr eines „intern“ zugeführten Reinigungsmittels R aus dem Leckagehohlraum 5, das bei der Sitzreinigung des ersten oder des zweiten Schließgliedes 3, 4 aus dem jeweils zugeordneten Ventilgehäuseteil 1a bzw. 1b herangeführt wird (s. hierzu auch die **Figuren 4 und 5**), erfolgt in gleicher Weise wie bei der externen Reinigungszufuhr. Bei der Sitzreinigung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes 3 wird dieses so weit in Richtung des ersten Ventilgehäuseteils 1a verschoben (**Figur 4**), dass dadurch eine erste Teiloffenstellung T1 entsteht, in der die erste Sitzdichtung 8 die zugeordnete erste Sitzfläche 2a verlassen hat und eine erste Sitzreinigungsströmung R1 aus dem ersten Ventilgehäuseteil 1a über die freigelegte erste Sitzfläche 2a in den Leckagehohlraum 5 generiert wird. Zur Sitzreinigung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes 4 wird dieses so weit in Richtung des zweiten Ventilgehäuseteils 1b verschoben (**Figur 5**), dass in einer dadurch vom zweiten Schließglied 4 eingenommenen Teiloffenstellung T2 die zweite Sitzdichtung 9 die zugeordnete zweite Sitzfläche 2b verlassen hat und eine zweite Sitzreinigungsströmung R2 aus dem zweiten Ventilgehäuseteil 1b auf dem Weg über die freigelegte Sitzfläche 2b in den Leckagehohlraum 5 gelangt.

- Zur Begrenzung der Reinigungsmittelmenge bei der Sitzreinigung werden erforderlichenfalls an den Schließgliedern 3,4 an sich bekannte zylindrische Ansätze vorgesehen, die beim spaltweisen Entfernen der Schließglieder 3, 4 von ihren zugeordneten Sitzflächen 2a, 2b noch hinreichend weit mit radialem Spiel in die Verbindungsöffnung 2c hineinreichen und dort jeweils einen sog. Drosselringsspalt bilden. Die Begrenzung der Reinigungsmittelmenge wird alternativ auch dadurch erreicht, dass der jeweilige Teilhub nicht stationär, sondern oszillierend generiert wird.

Zur Realisierung der vorstehend kurz dargestellten Schaltbewegungen der Schließglieder 3, 4 (voller Öffnungshub H, Teiloffenstellungen T1 und T2) ist das Doppelsitzventil nunmehr mit der Vorrichtung gemäß der Erfindung ausgestattet, die für das Öffnen und Schließen des Doppelsitzventils im Rahmen des vollen Öffnungshubes H eine Hauptverstelleinrichtung 100 (**Figur 1**) und für die Erzeugung der Teiloffenstellungen T1, T2 Einzelverstelleinrichtungen 200 aufweist. Die Hauptverstelleinrichtung 100 entspricht in ihrem Aufbau einem sog. Standardantrieb, mit dem allein ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art voll geöffnet und geschlossen werden kann; Sonderfunktionen, wie die Sitzreinigung, lassen sich mit diesem Standardantrieb nicht erfüllen. Die Hauptverstelleinrichtung 100 ist hinsichtlich ihrer peripheren Gehäuseanschlüsse und sonstigen Verbindungsnotwendigkeiten derart ausgestaltet, dass sie bei Weglassen der Einzelverstelleinrichtungen 200 unmittelbar mit einem in der Länge zwar angepassten, sonst jedoch unveränderten Laternengehäuse 6 verbunden werden kann. Die erste Verstellstange 3a ist diesbezüglich endseitig derart ausgestaltet, dass sie sowohl komplementär zu einem Endabschnitt einer zweiten Antriebsstange 203 der Einzelverstelleinrichtungen 200 als auch komplementär zu einem Endabschnitt einer ersten Antriebsstange 103 der Hauptverstelleinrichtung 100 ist, mit denen sie im Bedarfsfalle jeweils verschraubt wird. Die zweite Verstellstange 4a setzt sich oberhalb des Reinigungsmittelanschlusses 11 in einer als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 fort und endet in den Einzelverstelleinrichtungen 200.

Da die Hauptverstelleinrichtung 100 und die Einzelverstelleinrichtungen 200 in speziellen Betriebszuständen des Doppelsitzventils axial voneinander entkoppelt sind, die Stellung insbesondere des ersten Schließgliedes 3 ggf. zu jedem Zeitpunkt aber erfasst werden muss, ist eine Stellungsmeldestange 7a vorgesehen, die die erste Antriebsstange 103 vollständig und die zweite Antriebsstange 203 bis zur ersten Verstellstange 3a jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in der Steuereinrichtung 7 endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die mit der ersten Verstellstange 3a fest verschraubte zweite Antriebsstange 203 eingeschraubt ist.

Zur Ansteuerung der Hauptverstelleinrichtung 100 ist an der Steuereinrichtung 7 ein erster Druckmittelanschluss 7b vorgesehen, über den ein erster Druckmittelstrom D1 zu- bzw. abgeführt wird. Alternativ hierzu kann die Hauptverstelleinrichtung 100 über einen an den Einzelverstelleinrichtungen 200 angeordneten vierten Druckmittelanschluss 210 mit einem alternativen ersten Druckmittelstrom D1* beschickt werden. Zur Erzeugung der Teiloffenstellungen T1, T2 verfügen die Einzelverstelleinrichtungen 200 über einen zweiten und einen dritten Druckmittelanschluss 208, 209 für den zweiten und dritten Druckmittelstrom D2, D3.

Das Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung 100 (**Figur 2**; die Vielzahl von Dichtungen der Vorrichtung sind hier und in den weiteren Figuren im einzelnen nicht bezeichnet) besteht aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 101, 102, die im wesentlichen aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind. Auf der ersten Antriebsstange 103 ist ein mit einer Kolbendichtung versehener erster Antriebskolben 104 angeordnet und dort mit einer nicht näher bezeichneten Mutter festgelegt. Eine vorgespannte Hauptfeder 105 findet einerseits ihr Widerlager an dem ersten Antriebskolben 104 und andererseits an dem ersten Gehäuseteil 101. Nach Einbau des ersten Antriebskolbens 104, der ersten Antriebsstange 103 und der Hauptfeder 105 in die beiden Gehäuseteile 101, 102 werden letztere bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden. Die Dichtungen und Führungsbuchsen im Gehäuse 101/102 sind auch nach der Endmontage der Hauptverstelleinrichtung 100 austauschbar. Die hohle erste Antriebsstange 103 wird von der Stellungsmeldestange 7a durchdrungen, und ein zwischen diesen beiden Stangen 7a, 103 gebildeter Ringkanal 106 dient dem Transport des ersten Druckmittelstromes D1 bzw. des ersten alternativen Druckmittelstromes D1*. Beide gelangen jeweils über erste Querbohrungen 106a in einen zwischen dem ersten Antriebskolben 104 und dem zweiten Gehäuseteil 102 gebildeten ersten Druckmittelraum 100a, von wo sie auch in umgekehrter Richtung abströmen.

Unterhalb der Hauptverstelleinrichtung 100 sind die Einzelverstelleinrichtungen 200 additiv eingefügt. Letztere setzen sich, von oben nach unten gesehen, aus einer ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 zur Erzeugung der ersten Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes 3 und aus einer zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 zur Erzeugung der zweiten Teiloffenstellung T2 des zweiten Schließgliedes 4 zusammen. Das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen 200 wird aus einem dritten und einem vierten Gehäuseteil 201, 202 gebildet, die im wesentlichen aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind und nach Montage der Einbauteile bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden sind.

In der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 ist ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener zweiter Antriebskolben 205 angeordnet, in den innenseits ein Kopfteil 203a, das an der zweiten Antriebsstange 203 angeformt und gegenüber dieser im Durchmesser vergrößert ist, formschlüssig und dichtend derart eingreift, dass die zweite Antriebsstange 203 und der zweite Antriebskolben 205 als fest miteinander verbunden angesehen werden können. Zur Festlegung des Kopfteils 203a im zweiten Antriebskolben 205 dient ein Sicherungsring 214. Zwischen dem zweiten Antriebskolben 205 und dem dritten Gehäuseteil 201 wird ein zweiter Druckmittelraum 200a gebildet, der mit dem zweiten Druckmittelanschluss 208 verbunden ist.

Unterhalb des zweiten Antriebskolbens 205 ist in dem vierten Gehäuseteil 202 ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener dritter Arbeitskolben 206 angeordnet, der innenseits auf der als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung T2 an einem am Ende der Antriebsstange 204 angeformten Rezzess 204a in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist. Zwischen dem dritten Antriebskolben 206 und dem vierten Gehäuseteil 202 wird ein dritter Druckmittelraum 200b gebildet, der mit dem dritten Druckmittelanschluss 209 verbunden ist. Ein vierter Druckmittelraum 200c wird umfangsseits durch das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen 201/202, auf der einen Stirnseite durch den zweiten Arbeits-

kolben 205 und auf der anderen Stirnseite durch den dritten Arbeitskolben 206 be-
randet. Dem vierten Druckmittelraum 200c wird im Bedarfsfalle entweder über den
Ringkanal 106 und von diesem unterhalb des Kopfteils 203a abzweigende zweite
Querborehungen 203c ein zweiter Druckmittelteilstrom D1.2 (siehe **Figur 3**) oder
5 über den vierten Druckmittelanschluss 210 der alternative erste Druckmittelstrom
D1* zugeführt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der vierte Druckmittelan-
schluss 210 allerdings durch einen Verschlussstopfen 211 blindgesetzt.

Zwischen dem Kopfteil 203a und der dritten Antriebsstange 204 ist im Bereich der
10 zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 innerhalb einer Erweiterung der hohlstan-
genförmig ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 eine zweite Feder 207 ange-
ordnet, deren Vorspannung so bemessen ist, dass das als Sitzteller ausgebildete
zweite Schließglied 4 in seiner Schließlage mit hinreichender Kraft auf die zuge-
ordnete zweite Sitzfläche 2b gedrückt wird. In der Offenstellung des Doppelsitz-
15 ventils (**Figur 3**) reicht die aufgrund einer geringfügigen Dehnung der zweiten Fe-
der 207 etwas reduzierte Vorspannung noch aus, um die Schließglieder 3, 4 mit
hinreichender Kraft aneinander zu pressen, damit der Leckagehohlraum 5 über
die Dichtung 10 zur Umgebung hin sicher abgedichtet ist.

20 Die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens 205 für die erste Teiloffen-
stellung T1 und jene des dritten Antriebskolbens 206 für die zweite Teiloffenstel-
lung T2 erfolgt durch einen am Gehäuse 201/202 zwischen den Antriebskolben
205, 206 fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring 213. Die
erste Teiloffenstellung T1 ergibt sich zwangsläufig aus dem axialen Abstand zwi-
25 schen dem Anschlagring 213 und dem zweiten Antriebskolben 205 (erster Teil-
hubweg a; $T1 = a$), wenn die mögliche Verschiebung zwischen dem Kopfteil 203a
und dem Ende der dritten Antriebsstange 204 (zweiter Teilhubweg b) so bemes-
sen wird, dass $a \geq b$ gegeben ist.

30 Der mögliche Verschiebeweg des dritten Antriebskolbens 206 bis zu seinem An-
schlag am Anschlagring 213 ist außenseits durch den dritten Teilhubweg c be-
stimmt, während sich der dritte Antriebskolben 206 innenseits um einen vierten

Teilhubweg d, der zwangsläufig kleiner als der dritte Teilhubweg c ausgeführt wird, verschieben kann, bis er in die Mitnahmeverbindung mit dem Rezzess 204a gelangt. Demzufolge ergibt sich durch Ansteuerung des dritten Arbeitskolbens 206 eine zweite Teiloffenstellung T2, die durch die Differenz $[c - d]$ bestimmt ist ($T2 = c - d$),

Die erste Verstellstange 3a ist mit der zweiten Antriebsstange 203 im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2. verschraubt. Um ein Lösen dieser Schraubverbindung zu verhindern oder wenigstens zu erschweren, wird diese durch die Stellungsmeldestange 7a gekontert. Hierzu drückt letztere, die ihrerseits in die zweite Antriebsstange 203 koaxial eingeschraubt ist, mit einer zweiten Stirnfläche 7c auf eine endseitige erste Stirnfläche 3b der ersten Verstellstange 3a. Dadurch bildet die Stellungsmeldestange 7a die unmittelbare Fortsetzung der ersten Verstellstange 3a, so dass durch diese Anordnung die jeweilige Lage des ersten Schließgliedes 3 sicher erfasst wird.

In das in die Einzelverstelleinrichtungen 200 hineinreichende stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange 103 ist ein Kopfstück 103a eingeschraubt, das in eine Ausnehmung 203b innerhalb des an der zweiten Antriebsstange 203 angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils 203a eingreift. Das Kopfstück 103a ist in der Ausnehmung 203b sowohl axial verschieblich als auch drehbeweglich angeordnet, wobei die axiale Verschiebung durch eine Anschlagfläche 203d, die die stirnseitige Berandung der Ausnehmung 203b bildet, begrenzt wird. Zur Verminderung der Reibung ist zwischen dem Kopfstück 103a und der Ausnehmung 203b eine Gleitlagerbuchse 212 vorgesehen. Durch die im Bereich des Kopfstückes 103a getroffene Ausgestaltung sind die Hauptverstelleinrichtung 100 und die Einzelverstelleinrichtungen 200 in Richtung der ersten Teiloffenstellung T1 axial und in Drehrichtung generell voneinander entkoppelt.

Das Doppelsitzventil wird in seine volle Offenstellung H überführt (**Figur 3**), wenn der erste Druckmittelstrom D1 der vorgeschlagenen Vorrichtung über den Ringkanal 106 zugeführt wird. Der erste Druckmittelstrom D1 verzweigt sich an den er-

sten Querbohrungen 106a in einen ersten Druckmittelteilstrom D1.1, der in den ersten Druckmittelraum 100a der Hauptverstelleinrichtung 100 gelangt, und in den zweiten Druckmittelteilstrom D1.2, der nahezu zeitgleich über die zweiten Querbohrungen 203c den vierten Druckmittelraum 200c der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 beaufschlagt. Alternativ zur vorstehend beschriebenen Beschickung der Druckmittelräume 100a und 200c mit Druckmittel kann die Beschickung dieser Druckmittelräume auch über den vierten Druckmittelanschluss 210 erfolgen. In diesem Falle tritt der alternative erste Druckmittelstrom D1* zunächst vollständig in den vierten Druckmittelraum 200c ein, um dann aus diesem den ersten Druckmittelteilstrom D1.1 über die zweiten Querbohrungen 203c, den Ringkanal 106 und die ersten Querbohrungen 106a in den ersten Druckmittelraum 100a abzuleiten.

Die derart druckmittelbeaufschlagten beiden Antriebskolben 104 und 205 greifen mit ihrer jeweiligen Öffnungskraft, die sich aus dem jeweiligen Druck im zugeordneten Druckmittelraum 100a, 200c und der jeweiligen vorgesehenen wirksamen Kolbenfläche ergibt, unmittelbar bzw. mittelbar (über Kopfstück 103a) an der ersten Antriebsstange 103 an und überwinden somit gemeinsam die Vorspannkraft der Hauptfeder 105. Durch die axiale Entkopplung der Anordnung im Bereich der Paarung Kopfstück 103a/Kopfteil 203a können ggf. entgegen der Öffnungsbewegung an den beiden Schließgliedern 3, 4 angreifende Druck- und/oder Reibungskräfte allein vom zweiten Antriebskolben 205 überwunden werden. In der Summe gesehen überwinden beide Antriebskolben 104, 205 im Zuge der Öffnungsbewegung die aus der Vorspannkraft der Hauptfeder 105 und aus sämtlichen Druck- und/oder Reibungskräften resultierende Gesamtwiderstandskraft, so dass der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 in dieser Bewegungsphase die Aufgabe eines sog. Stapelantriebes zukommt, wodurch die vorstehend beschriebene Durchmesserreduzierung der Hauptverstelleinrichtung 100 begründet und erreichbar ist.

Die Sitzreinigung des ersten Schließgliedes 3 (**Figur 4**) erfolgt durch Einleitung des zweiten Druckmittelstromes D2 in den zweiten Druckmittelraum 200a der ersten Einzelverstelleinrichtungen 200.1 auf dem Weg über den zweiten Druckmit-

telanschluss 208. Dadurch wird der druckmittelbeaufschlagte zweite Antriebskolben 205 nach unten in die Teiloffenstellung $T1 = a$ verschoben, wodurch die zugeordnete erste Sitzfläche 2a freigelegt wird und die erste Sitzreinigungsströmung R1 aus dem ersten Ventilgehäuseteil 1a auf dem Weg über den spaltweit geöffneten Sitz 2a/8 in den Leckagehohlraum 5 gelangt. Da die erste Antriebsstange 103 in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen 200 endlagenbegrenzt ist, verbleibt auch das Kopfstück 103a in seiner entsprechenden Endlage. Durch die axiale Entkopplung zwischen Kopfstück 103a und Kopfteil 203a kann sich der zweite Antriebskolben 205 auf dem Kopfstück 103a axial verschieben, so dass sich die Anschlagfläche 203d von letzterem löst und so weit entfernt, bis der Antriebskolben 205 außenseits an dem Anschlagring 213 zur Anlage kommt. Um einen Anschlag des Antriebskolbens 205 am Anschlagring 213 und nicht am stirnseitigen Ende der dritten Antriebsstange 204 sicherzustellen, muss die Bedingung $a \geq b$ erfüllt sein.

Die Sitzreinigung des zweiten Schließgliedes 4 (**Figur 5**) wird dadurch erreicht, dass dem dritten Druckmittelraum 200b der zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 der dritte Druckmittelstrom D3 über den dritten Druckmittelanschluss 209 zugeführt wird. Dadurch bewegt sich der druckmittelbeaufschlagte dritte Antriebskolben 206 in Richtung zum Anschlagring 213 hin. Auf seinem Verschiebeweg bis zur Anlage an diesem hat er den dritten Teilhubweg c zu überwinden (s. **Figur 2**). Zuvor gelangt er nach dem vierten Teilhubweg d am Rezess 204a in eine Mitnahmeverbindung, so dass nach Anschlag an dem Anschlagring 213 von der dritten Antriebsstange 204 und somit vom zweiten Schließglied 4 die erforderliche Teiloffenstellung $T2 = c - d$ gegen die Vorspannkraft der zweiten Feder 207 vollzogen wurde. Letztere findet ein Widerlager an dem Kopfteil 203a, das sich über seine Anschlagfläche 203d am Kopfstück 103a unverschieblich abstützt, da letzteres über die erste Antriebsstange 103 in Verbindung mit dem ersten Antriebskolben 104 von der Vorspannkraft der Hauptfeder 105 sicher in dieser Endlage fixiert wird. Durch die zweite Teiloffenstellung T2 wird das zweite Schließglied 4 spaltweit von seiner zugeordneten zweiten Sitzfläche 2b entfernt, so dass die zweite Sitzreinigungsströmung R2 aus dem zweiten Ventilgehäuseteil 1b über den Spalt

zwischen der freigelegten zweiten Sitzfläche 2b und der zweiten Sitzdichtung 9 in den Leckagehohlraum 5 gelangt.

BEZUGSZEICHENLISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

5	1	Ventilgehäuse
	1a	erstes Ventilgehäuseteil
	1b	zweites Ventilgehäuseteil
	2	Sitzring
	2a	erste Sitzfläche
10	2b	zweite Sitzfläche
	2c	Verbindungsöffnung
	3	erstes Schließglied
	3a	erste Verstellstange
	3b	erste Stirnfläche
15	4	zweites Schließglied
	4a	zweite Verstellstange
	5	Leckagehohlraum
	6	Laternengehäuse
	7	Steuereinrichtung
20	7a	Stellungsmeldestange
	7b	erster Druckmittelanschluss
	7c	zweite Stirnfläche
	8	erste Sitzdichtung (radial)
	9	zweite Sitzdichtung (radial, axial)
25	10	Dichtung (axial)
	11	Reinigungsmittelanschluss
	100	Hauptverstelleinrichtung
	100a	erster Druckmittelraum
30	101/102	Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung
	101	erstes Gehäuseteil
	102	zweites Gehäuseteil
	103	erste Antriebsstange
	103a	Kopfstück
35	104	erster Antriebskolben
	105	Hauptfeder
	106	Ringkanal
	106a	erste Querbohrungen
40	200	Einzelverstelleinrichtungen
	200.1	erste Einzelverstelleinrichtung
	200.2	zweite Einzelverstelleinrichtung
	200a	zweiter Druckmittelraum
	200b	dritter Druckmittelraum
45	200c	vierter Druckmittelraum
	201/202	Gehäuse der Einzelverstelleinrichtung

	201	drittes Gehäuseteil
	202	viertes Gehäuseteil
	203	zweite Antriebsstange
	203a	Kopfteil
5	203b	Ausnehmung
	203c	zweite Querbohrungen
	203d	Anschlagfläche
	204	dritte Antriebsstange
	204a	Rezess
10	205	zweiter Antriebskolben
	206	dritter Antriebskolben
	207	zweite Feder
	208	zweiter Druckmittelanschluss
	209	dritter Druckmittelanschluss
15	210	vierter Druckmittelanschluss
	211	Verschlussstopfen
	212	Gleitlagerbuchse
	213	Anschlagring
	214	Sicherungsring
20		
	a	erster Teilhubweg
	b	zweiter Teilhubweg
	c	dritter Teilhubweg
	d	vierter Teilhubweg
25	D1	erster Druckmittelstrom
	D1.1	erster Druckmittelteilstrom
	D1.2	zweiter Druckmittelteilstrom
	D1*	alternativer erster Druckmittelstrom
	D2	zweiter Druckmittelstrom
30	D3	dritter Druckmittelstrom
	H	voller Öffnungshub (volle Offenstellung)
	R	Reinigungsmittel
	R1	erste Sitzreinigungsströmung
	R2	zweite Sitzreinigungsströmung
35	T1	erste Teiloffenstellung (T1 = a)
	T2	zweite Teiloffenstellung (T2 = c – d)

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, die insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie geeignet sind und ein unabhängig angetriebenes, als Schieberkolben ausgebildetes erstes Schließglied (3) und ein von diesem abhängig angetriebenes, als Sitzteller ausgebildetes zweites Schließglied (4) aufweisen, wobei der Antrieb (1) stets über eine Hauptverstelleinrichtung (100) für die volle Offenstellung (H) sowie, für den Fall maximaler Anforderungen, den jeweiligen Schließgliedern (3, 4) zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) zur Erzeugung von gegenläufigen Teiloffenstellungen (T1, T2) für die Sitzreinigung der Schließglieder (3, 4) aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die unterschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstelleinrichtung (100) und einem Ventilgehäuse (1) additiv eingefügt sind, dass der dritte Arbeitskolben (206) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (3a, 203) umschließenden zweiten Verstellstange (4a, 204) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung (T2) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist, dass der zweite Antriebskolben (205) einerseits mit der das erste Schließglied (3) verstellenden ersten Verstellstange (3a, 203) fest verbunden ist, dass er andererseits unmittelbar oder mittelbar auf einer ersten Antriebsstange (103) der Hauptverstelleinrichtung (100) axial verschieblich gelagert ist und mit dieser in Richtung der vollen Offenstellung (H) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist, und dass er auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist (**Figur 2**).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie,

- mit zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern (3, 4),
- die zwischen sich einen Leakagehohlraum (5) einschließen,
- 5 • der über wenigstens einen Verbindungsweg mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist,
- mit dem unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließglied (3),
- 10 • das nach einem Teilhub an dem als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließglied (4) zur Anlage kommt und dieses bei seiner weiteren Öffnungsbewegung gleichfalls in eine volle Offenstellung (H) überführt,
- mit teleskopartig ineinanderfassenden, auf der Seite des zweiten Schließglieds (4) aus einem Ventilgehäuse (1) nach außen herausgeführten Ventilstangen (3a, 4a),
- 15 • über die die Schließglieder (3, 4), zusätzlich zu der vollen Offenstellung (H) und unabhängig voneinander, jeweils in eine Teiloffenstellung (T1, T2) bringbar sind,
- wobei die volle Offenstellung (H) durch eine Hauptverstelleinrichtung (100) und die gegenläufigen Teiloffenstellungen (T1, T2) durch den jeweiligen
- 20 • Schließgliedern (3, 4) zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) erzeugt werden
- und die Verstellung der Schließglieder (3, 4) durch druckmittelbeaufschlagte, auf die Verstellstangen (3a, 203; 4a, 204) einwirkende Antriebskolben (104, 205, 206) erfolgt,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

- dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstelleinrichtung (100) und dem Ventilgehäuse (1) additiv eingefügt sind,
- dass der dritte Arbeitskolben (206) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (3a, 203) umschließenden zweiten Verstellstange
- 30

(4a, 204) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung (T2) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,

- dass der zweite Antriebskolben (205) einerseits mit der das erste Schließglied (3) verstellenden ersten Verstellstange (3a, 203) fest verbunden ist,
- dass er andererseits unmittelbar oder mittelbar auf einer ersten Antriebsstange (103) der Hauptverstelleinrichtung (100) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der vollen Offenstellung (H) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,
- und dass er auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen (201., 202) gebildeten Gehäuse angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben (205, 206) drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittelräume (200a, 200b, 200c) bilden,
- und dass der zweite Druckmittelraum (200a) zwischen dem zweiten Antriebskolben (205) und dem dritten Gehäuseteil (201), der dritte Druckmittelraum (200b) zwischen dem dritten Antriebskolben (206) und dem vierten Gehäuseteil (202) und der vierte Druckmittelraum (200c) zwischen den beiden Antriebskolben (205, 206) gebildet werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Antriebsstange (103, 103a) der Hauptverstelleinrichtung (100) aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange (3a) fest verbundenen zweiten Antriebsstange (203, 203a) axial verschieblich bis zu einer Anschlagfläche (203d) geführt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens (205) für die erste Teiloffenstellung (T1) und jene des dritten Antriebskolbens (206) für die zweite

Teiloffenstellung (T2) durch einen am Gehäuse (201/202) zwischen den Antriebskolben (205, 206) fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring (213) erfolgt.

- 5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierte Druckmittelraum (200c) mit einem ersten Druckmittelanschluss (7b) strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung (100) angeordneten Steuereinrichtung (7) vorgesehen ist.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierte Druckmittelraum (200c) mit einem vierten Druckmittelanschluss (210) strömungsmäßig verbunden ist, der am Gehäuse (201/202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) vorgesehen ist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige Druckmittelanschluss (7b; 210) zusätzlich auch mit einem ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) strömungsmäßig verbunden ist.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Antriebsstange (103) drehbeweglich gegenüber dem zweiten Antriebskolben (205) oder der mit diesem verbundenen zweiten Antriebsstange (203, 203a) angeordnet ist.
- 25 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange (103) ein Kopfstück (103a) trägt, das in eine Ausnehmung (203b) innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange (203) angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils (203a) eingreift.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Kopfstück (103a) und der Ausnehmung (203b) eine Gleitlagerbuchse (212) angeordnet ist.

5 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Verstellstange (3a) mit der zweiten Antriebsstange (203) im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung (200.2) verschraubt ist, dass eine Stellungsmeldestange (7a) vorgesehen ist, die die erste Antriebsstange (103, 103a) vollständig und die zweite Antriebsstange (203, 203a) bis zur ersten Verstellstange (3a) jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung (7) endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange (203) eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche (7c) die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange (3a, 203) an einer ersten Stirnfläche (3b) der ersten Verstellstange (3a) kontaktiert.

10

15

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellungsmeldestange (7a) mit der ersten Antriebsstange (103), dem Kopfstück (103a), dem Kopfteil (203a) und der zweiten Antriebsstange (203), die sie in der genannten Reihenfolge jeweils umschließen, einen durchgehenden Ringkanal (106) bildet, der sich über erste Querbohrungen (106a) in den ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) und über zweite Querbohrungen (203c) in den vierten Druckmittelraum (200c) der Einzelverstelleinrichtungen (200) verzweigt.

20

25 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und jene (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) aus formgleichen Gehäuseteilen gefertigt sind.

30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und je-

ne (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) jeweils miteinander stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißen, verbunden sind.

- 5 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebskolben (104, 205, 206) aus korrosionsbeständigem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium, bestehen.

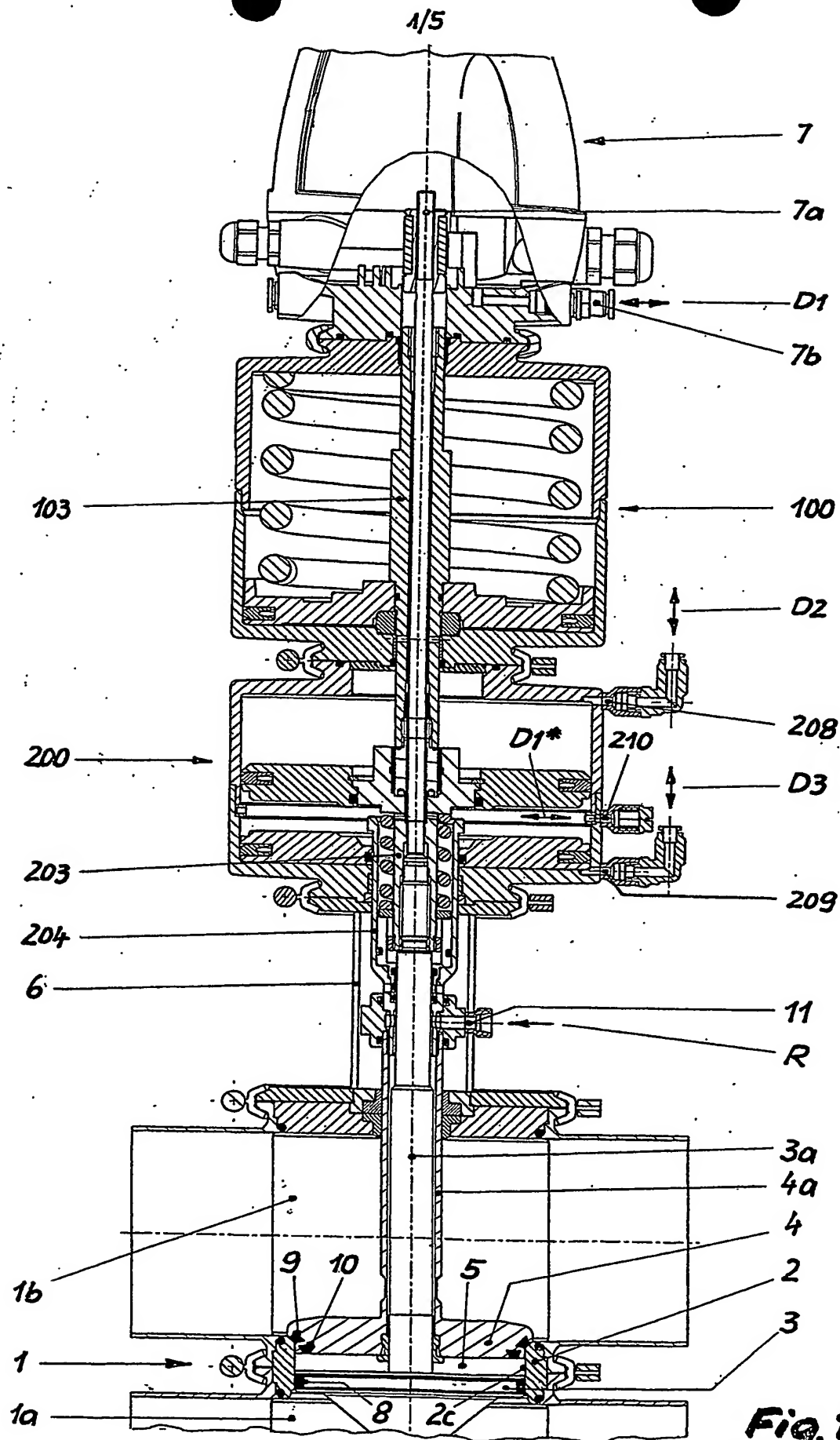


Fig. 1

2/5

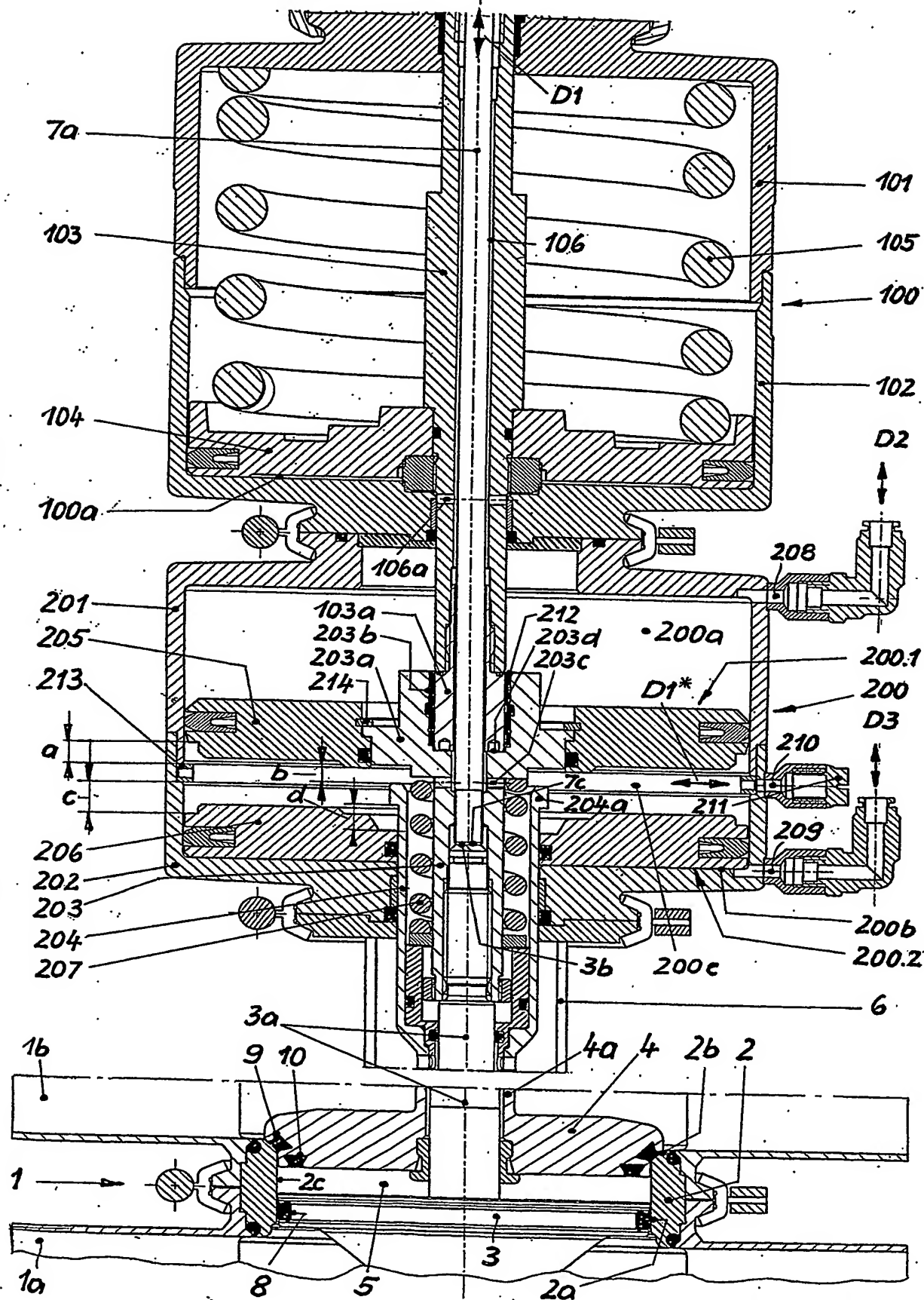


Fig. 2

3/5

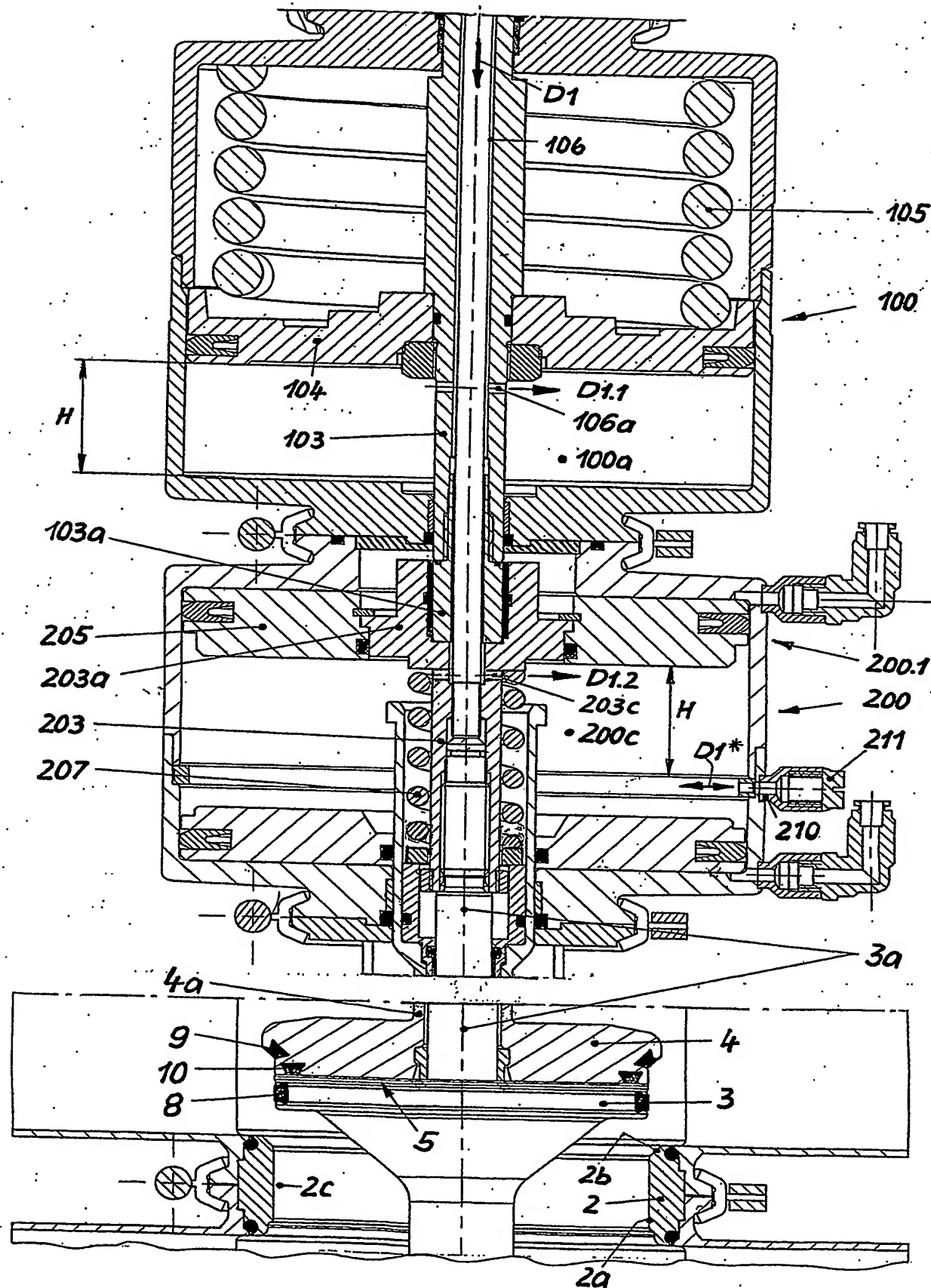


Fig. 3

4/5

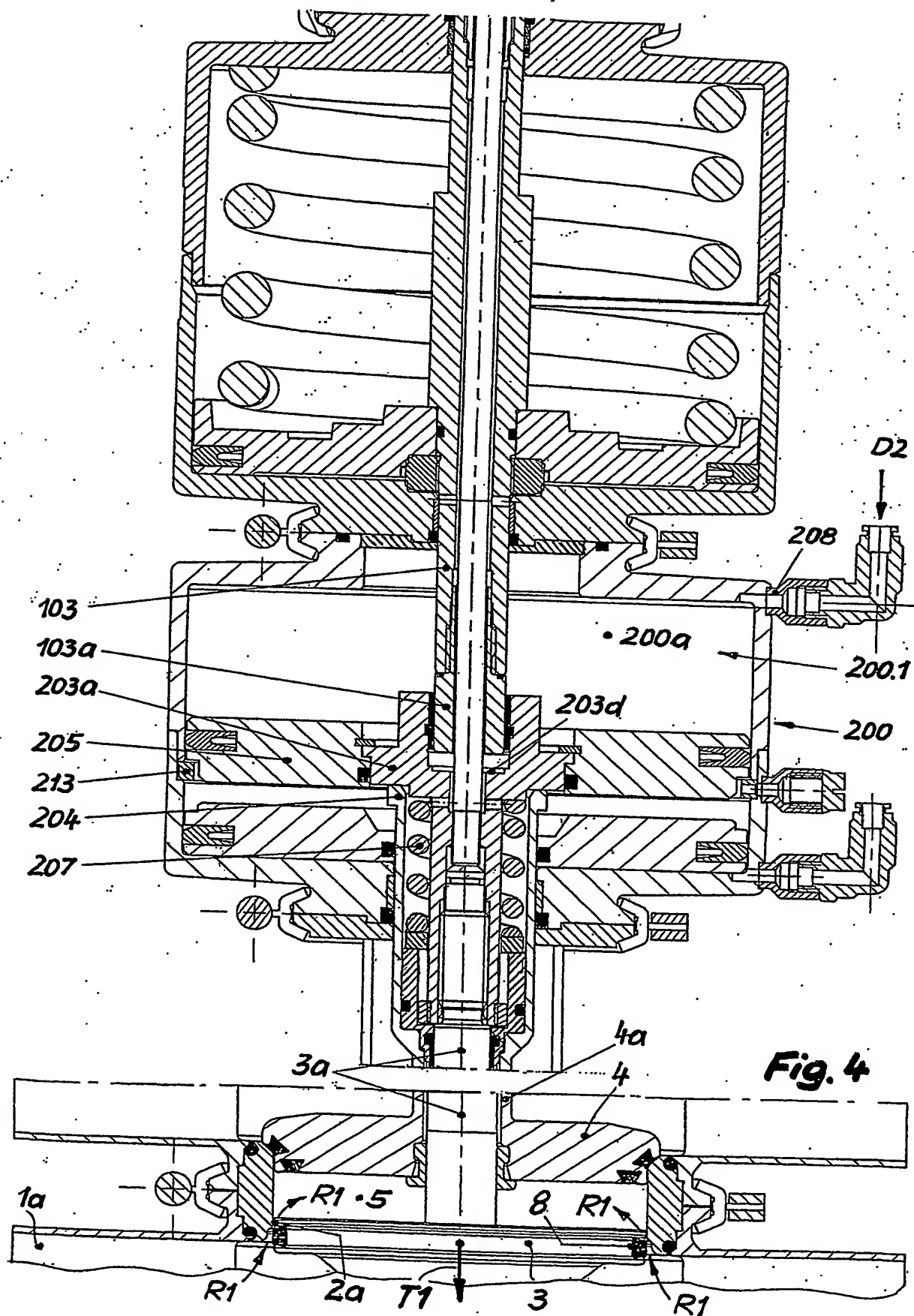


Fig. 4

5/5

